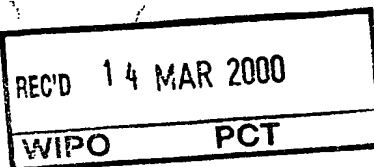




097890733

DK00/71



# Kongeriget Danmark

Patentansøgning nr. PA 1999 00143

Indleveringsdag: 04 februar 1999

Ansøger: LEGO A/S  
Aastvej 1  
DK-7190 Billund

Herved bekræftes følgende oplysninger:

Vedhæftede fotokopier er sande kopier af følgende dokumenter:

- Beskrivelse, krav, sammendrag og tegninger indleveret på ovennævnte indleveringsdag.

COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

## PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



Patent- og  
Varemærkestyrelsen  
Erhvervsministeriet

TAASTRUP 08 Februar 2000

Lizzi Vester  
Afdelingsleder

## Programmerbart legetøj med visuel programmering.

---

Denne opfindelse angår programmerbart legetøj omfattende en mikroprocessor, der kan udføre instruktioner i form af et program lagret i en hukommelse; et display integreret i legetøjet; hvor mikroprocessoren er indrettet til at styre elektriske og/eller elektro-mekaniske enheder i afhængighed af instruktionerne, og hvor mikroprocessoren er indrettet til at modtage signaler fra elektriske og/eller elektro-mekaniske enheder.

Sådan programmerbart legetøj kendes fra produktet ROBOTICS INVENTION SYSTEM fra LEGO MINDSTORMS, som er et legetøj, som ved hjælp af en computer kan programmeres til at detektere en række fysiske signaler og til at reagere på disse signaler ved at iværksætte fysiske handlinger. Legetøjet kan for eksempel indgå som en komponent i et køretøj ved at kombinere legetøjet med andre legetøjselementer, for eksempel motorer, hjul, kollisionsdetektorer og lysdetektorer. Et problem ved dette legetøj er imidlertid, at det kun kan programmeres ved hjælp af en personlig computer. Som et resultat at dette er det en relativt kompliceret sag for et barn, der skal til at lege, at installere passende software på computeren, lave et program på computeren, overføre programmet til legetøjet for endelig at kunne komme i gang med den leg, der interesserer barnet - nemlig at lege med selve legetøjet. Endvidere er det et problem at brugeren/barnet ikke får en simpel identifikation af hvad det programmerbare legetøj laver mens det indgår i legen.

Det er derfor et formål med opfindelsen at tilvejebringe et programmerbart legetøjselement, som kan udføre avancerede funktioner, og hvor et barn hurtigt og på simpel vis kan komme i gang med at lege med legetøjet.

Dette opnås, når displayet omfatter en række ikoner, som hver især repræsenterer instruktioner til mikroprocessoren, og som kan aktiveres af en bruger for programmering af mikroprocessoren.

- 5 Dermed er det muligt at programmere et legetøjselement på simpel vis. Det er endvidere muligt for legetøjselementet at udføre avancerede funktioner baseret på få og intuitive aktiveringer fra en bruger.

- 10 Hensigtsmæssige udførelsesformer for opfindelsen er angivet i de afhængige krav 2-14.

I det følgende vil en foretrukken udførelsesform for opfindelsen blive beskrevet under henvisning til tegningen, hvor

- 15 fig. 1 viser et blokdiagram for et programmerbart legetøjselement,

fig. 2 viser et display på et legetøjselement,

fig. 3a viser et første diagram for en tilstandsmaskine for visuel programmering af et legetøjselement,

- 20 fig. 3b viser et andet diagram for en tilstandsmaskine for visuel programmering af et legetøjselement,

fig. 3c viser et tredje diagram for afbrydelse af en tilstandsmaskine,

fig. 3d viser et fjerde diagram for start af en tilstandsmaskine,

- 25 fig. 4 viser parallel og sekventiel afvikling af programmer, og

fig. 5 viser et første og et andet legetøjsselement, hvor det første legetøjsselement kan overføre data til det andet legetøjsselement.

Fig. 1 viser et blokdiagram for et programmerbart legetøjsselement. Legetøjsselementet 101 omfatter en række elektroniske midler for programmering af legetøjsselementet således, at det kan påvirke elektroniske enheder (for eksempel motorer) i afhængighed af signaler opsamlet fra forskellige elektroniske sensorer (for eksempel elektriske kontakter).

Dermed kan legetøjsselementet bringes til at udføre avancerede funktioner som for eksempel hændelsesstyret bevægelse, under forudsætning af at legetøjsselementet kombineres med de elektroniske enheder/sensorer på passende vis.

Legetøjsselementet 101 omfatter en mikroprocessor 102, der er forbundet til en række enheder via en kommunikationsbus 103. Via kommunikationsbussen 103 kan mikroprocessor 102 modtage data fra to A/D omsættere 'A/D input #1' 105 og 'A/D input #2' 106. A/D omsætterne kan opsamle diskrete multibit signaler eller simple binære signaler. Endvidere er A/D omsætterne indrettet til at kunne detektere passive værdier som for eksempel ohmsk modstand.

Mikroprocessoren 102 kan styre elektroniske enheder som for eksempel en elektromotor (ikke vist) via et sæt terminaler 'PWM output #1' 107 og 'PWM output #2' 108. I en foretrukken udførelsesform for opfindelsen styres de elektroniske enheder af et pulsbreddemoduleret signal.

Endvidere kan legetøjsselementet afgive lydsignaler eller lydsekvenser ved at styre en lyd giver 109, for eksempel en højttaler eller piezoelektrisk enhed.

- Via lyskilden 'VL output' 110 kan legetøjsselementet afgive lyssignaler. Disse lyssignaler kan afgives ved hjælp af lysdioder. Lysdioderne kan for eksempel være indrettet til at indikere forskellige tilstande for legetøjsselementet og de elektroniske enheder/sensorer. Endvidere kan lyssignalerne benyttes som kommunikationssignaler til andre legetøjsselementer af en tilsvarende type. Lyssignalerne kan for eksempel benyttes til at overføre data til et andet legetøjsselement via en lysleder.
- 5
- 10 Via lysdetektoren 'VL input' 111 kan legetøjsselementet modtage lyssignaler. Disse lyssignaler kan blandt andet bruges til at detektere intensiteten af lyset i det rum legetøjsselementet befinder sig i. Lyssignalerne kan alternativt modtages via en lysleder og repræsentere data
- 15 fra et andet legetøjsselement eller en personlig computer. Samme lysdetektor kan således have funktion for at kommunikere via en lysleder og for at fungere som lyssensor for detektering af intensiteten af lyset i det rum legetøjsselementet befinder sig i.
- 20 I en foretrukken udførelsesform er 'VL input' 111 indrettet til valgfrit enten at kommunikere via en lysleder eller alternativt, at detektere intensiteten af lyset i det rum legetøjsselementet befinder sig i.
- Via den infrarøde lysdetektor 'IR input/output' 112 kan
- 25 legetøjsselementet overføre data til andre legetøjsselementer eller modtage data fra andre legetøjsselementer eller for eksempel en personlig computer.
- Mikroprocessoren 102 benytter en kommunikationsprotokol for modtagelse eller afsendelse af data.
- 30 Displayet 104 og tasterne 'skift' 113, 'kør' 114, 'vælg' 115 og 'start/afbryd' 116 udgør en brugergrænseflade for betjening/programmering af legetøjsselementet. I en fore-

trukken udførelsesform er displayet et LCD display, der kan vise en række bestemte ikoner eller symboler. Symbolernes fremtoning på displayet kan styres individuelt, for eksempel kan et ikon være synligt, være usynligt og  
5 bringes til at blinke.

Ved at påvirke tasterne kan legetøjsselementet programmeres samtidig med, at displayet giver en tilbagemelding til en bruger, om det program der er ved at blive genereret eller udført. Dette vil blive beskrevet nærmere i det  
10 følgende. Idet brugergrænsefladen omfatter et begrænset antal elementer (det vil sige et begrænset antal ikoner og taster), opnås det at et barn, der skal lege med legetøjet hurtigt vil lære at betjene det.

Legetøjsselementet omfatter også en hukommelse 117 i form af RAM og ROM. Hukommelsen indeholder et operativsystem 'OS' 118 for styring af mikroprocessorens basale funktioner, en programstyring 'PS' 119, der kan styre afvikling af brugerspecificerede programmer, et antal regler 120, hvor hver regel består af et antal bestemte instruktioner  
20 til mikroprocessoren og et program 121 i RAM, som udnytter de bestemte regler.

I en foretrukken udførelsesform er legetøjsselementet baseret på en såkaldt single chip processor, der omfatter et antal ind- og udgange, hukommelse og en mikroprocessor i  
25 et enkelt integreret kredsløb.

I en foretrukken udførelsesform omfatter legetøjsselementet lysdioder, der kan angive omløbsretning for tilsluttede motorer.

Fig. 2 viser et display på et legetøjsselement. Displayet  
30 201 er indrettet til at vise et antal bestemte ikoner og er vist i en tilstand, hvor alle ikoner er gjort synlige. Ikonerne er inddelt med vandrette og lodrette bjælker 202

henholdsvis 203 i et antal grupper 204, 205, 206, 207 og 208 efter deres funktion.

5 Ikonerne kan for eksempel være udformet til at illustrere mulige bevægelsesmønstre for et køretøj. Et køretøj kan for eksempel konstrueres ved at kombinere legetøjsselementet med to motorer, der kan drive et hjulsæt i højre henholdsvis venstre side af et køretøj. Derved kan køretøjet styres til at køre fremad, baglæns, til venstre og til højre. Endvidere kan køretøjet omfatte trykfølsomme kontakter for detektering af kollision og lysfølsomme sensorer.

15 I gruppen 204 er der ikoner for et lige og fremadrettet bevægelsesmønster, et fremadrettet zig-zag bevægelsesmønster, en cirkelbevægelse og en bevægelse, der gentager et givet mønster. Disse bevægelsesmønstre er ikke betinget af påvirkning af sensorer og er derfor ubetingede.

20 I gruppen 205 er der et første ikon for et bevægelsesmønster, der reverseres, når der detekteres en forhindring. Et andet ikon viser et lige og fremadrettet bevægelsesmønster, hvor den fremadrettede bevægelse blot korrigeres ved detektering af en forhindring. Et tredje ikon betinger igangsætning af et bevægelsesmønster. Et fjerde ikon stopper et igangværende bevægelsesmønster, når en tryksensor er aktiveret. Ikonerne i gruppen 205 repræsenterer 25 således bevægelsesmønstre, der er betinget af trykfølsomme sensorer.

30 I gruppen 206 er der ikoner for at begynde et bevægelsesmønster, der søger mod den kraftigste lysintensitet henholdsvis et bevægelsesmønster, der søger mod den svageste lysintensitet. Lysintensiteten detekteres ved hjælp af lysfølsomme sensorer. Ikonerne i gruppen 205 repræsenterer således bevægelsesmønstre, der er betinget af lysfølsomme sensorer

I gruppen 207 er der tre identiske ikoner, som kan vises i kombination, for at angive med hvilken tidskonstant de omtalte bevægelsesmønstre skal udføres med. For eksempel kan zig-zag mønstret modificeres ved trinvist at ændre  
5 den tid, der skal gå før retningen ændres. Tidskonstanten kan for eksempel være 2 sekunder, 4 sekunder og 7 sekunder.

Gruppen 208 omfatter ikoner, der repræsenterer en række specielle effekter. Disse effekter kan for eksempel om-  
10 fatte afgivelse af forskellige lyd- og lyssignaler eventuelt kombineret med en tilfældig påvirkning af de omtalte bevægelsesmønstre.

Det skal bemærkes at displayet kan være af LCD type, LED type eller en anden type. Displayet kan desuden være ind-  
15 rettet til at vise forskellige former for tekstmeddelelser. Ikoner kan også være tekst.

Fig. 3a viser et første diagram for en tilstandsmaskine for visuel programmering af et legetøjselement. Til-  
20 standsmaskinen er implementeret som et program, der kan udføres af mikroprocessoren 102. Når tilstandsmaskinen ikke afvikler et brugerspecificeret program, og når legetøjselementet er tændt, vil påvirkning af tasten 'vælg' flytte fokus fra en gruppe af ikoner til en anden gruppe af ikoner. Det at en gruppe af ikoner er i fokus kan vi-  
25 ses ved at blinke med et ikon i en gruppe eller alle ikoner i en gruppe. Den viste tilstandsmaskine omfatter tre tilstande 301, 302 og 303 svarende til, at fokus kan skiftes mellem tre forskellige grupper af ikoner.

Tilstandsmaskinen skifter tilstand, når tasterne 'vælg' eller 'skift' aktiveres. Når tasten 'vælg' aktiveres  
30 skiftes mellem tilstandene 301, 302 og 303. Når tasten 'skift' aktiveres fortsætter tilstandsmaskinen i et andet sæt tilstande vist på fig. 3b.



Det skal bemærkes, at der kun er angivet tre tilstande i dette diagram svarende til tre grupper af ikoner på displayet 201. Dette er valgt for at gøre diagrammet overskueligt. I praksis må der være et antal tilstande svarende til antallet af grupper af ikoner på displayet.

Fig. 3b viser et andet diagram for en tilstandsmaskine for visuel programmering af et legetøjselement. Tilstandsmaskinen bliver bragt til disse tilstande, når tasten 'skift' aktiveres. Det antages, at en gruppe af ikoner er bragt i fokus. Når 'skift' aktiveres bringes tilstandsmaskinen i tilstand 304, hvor det første ikon i den gruppe, der er bragt i fokus vises - de andre ikoner i samme gruppe vises ikke.

Hvis tasten 'vælg' aktiveres, bringes tilstandsmaskinen i tilstand 305, hvor 'regel #1' vælges. 'regel #1' svarer til et sæt af instruktioner til mikroprocessoren 102, der kan udføre et bevægelsesmønster som vist på ikonet 'ikon #1'. Derefter bringes tilstandsmaskinen i tilstand 306, hvor fokus flyttes fra den aktuelle gruppe af ikoner til en næste gruppe af ikoner for valg af et ikon i denne gruppe.

Alternativt hvis tasten 'skift' vælges i tilstand 304 bringes tilstandsmaskinen i tilstand 307, hvor 'ikon #2' vises på displayet - de andre ikoner i samme gruppe vises ikke. Ligesom i tilstand 304 er det i tilstand 307 muligt at vælge en regel svarende til ikonet. Dette gøres ved at aktivere tasten 'vælg', hvorefter tilstandsmaskinen bringes i tilstand 308 for valg af regel 'regel #2'. Efterfølgende i tilstand 309 flyttes fokus til den næste gruppe af ikoner.

På tilsvarende vis kan 'ikon #3' vises i tilstand 310 ved aktivering af 'skift'. 'Regel #3' kan vælges ved aktive-

ring af 'vælg', hvorefter fokus flyttes til en næste gruppe.

Ved endnu en aktivering af 'skift' i tilstand 310 vises alle ikoner i gruppen, hvorefter ikonerne i gruppen vises  
5 individuelt som beskrevet ovenfor.

I tilstandene 306, 309 og 312 vil aktivering af tasten 'skift' bringe tilstandsmaskinen i en af de respektive tilstande 302 eller 303 eller 301.

Det skal bemærkes, at det også er muligt ikke at vælge en  
10 regel i en eller flere grupper. I alternative udførelsesformer kan det desuden gøres muligt at vælge flere regler i samme gruppe.

Yderligere skal det bemærkes, at dette diagram svarer til et display med kun tre ikoner i hver gruppe. Dette er  
15 valgt for at gøre diagrammet overskueligt. I praksis må der være et antal tilstande svarende til antallet af ikoner i en given gruppe.

Generelt set vil aktivering af tasten 'kør' 114 bringe tilstandsmaskinen til en tilstand, hvor et program udføres - uanset antallet af valgte regler. Det er således  
20 ikke nødvendigt at spørge brugeren om programmet er færdigt eller ej.

Det er muligt springe frem til en ønsket gruppe af ikoner for blot at ændre en regel i et brugerspecificeret program bestående af flere regler.  
25

Fig. 3c viser et tredje diagram for afbrydelse af en tilstandsmaskine. Dette diagram viser, hvordan tilstandsmaskinen i tilstand 314 ved aktivering af 'afbryd' lagrer  
er repræsentation af den tilstand T som mikroprocessoren/tilstandsmaskinen befinder sig i. Derved er det muligt  
30 at genoptage et pludseligt afbrudt programmerings-

forløb uden at skulle starte forfra. I tilstand 315 slukkes legetøjsselementet.

Fig. 3d viser et fjerde diagram for start af en tilstandsmaskine. Dette diagram viser, hvordan tilstandsmaskinen ved aktivering af 'start' tænder legetøjsselementet i tilstand 316. Derefter hentes en tidligere lagret tilstandsrepræsentation T i tilstand 317. I tilstand 318 vises de ikoner, der repræsenterer tilstanden T. I tilstand 319 sættes fokus på ikonerne i gruppe 1, hvorefter tilstandsmaskinen er klar til betjening som beskrevet i forbindelse med fig. 3a, 3b og 3c.

Som det fremgår af den ovenstående beskrivelse af fig. 3a, 3b, 3c og 3d, kan brugeren på simpel vis programmere legetøjsselementet til at udføre programmer, der omfatter komplicerede funktioner. Programmerne genereres ved at sammensætte en række bestemte regler.

Den ovenfor omtalte tilstandsmaskine kan implementeres på en meget kompakt måde. Det er derved opnået at avancerede og brugerspecificerede funktioner kan udføres i afhængighed af en simpel dialog med brugeren.

I de tilstande, hvor en regel vælges, det vil sige tilstandene 305, 308 og 311, udfører programsystemet 119 en række operationer, sådan at der genereres et brugerspecificeret program, som kan udføres af mikroprocessoren 102.

Det brugerspecificerede program kan genereres ved at lagre en reference (det vil sige en pointer) i hukommelsen 121, der refererer til en regel lagret i hukommelsen 120. Når flere regler vælges til at indgå i det samme brugerspecificerede program, lagres der en liste af referencer til regler i hukommelsen 120 i hukommelsen 121. Et brugerspecificeret program kan således omfatte en eller flere regler.

Alternativt kan det brugerspecificerede program genereres ved at tage en kopi af hver af de valgte regler i hukommelsen 120 og indsætte kopierne i hukommelsen 121, derved vil hukommelsen 121 komme til at indeholde et komplet  
5 program. Endvidere kan det brugerspecificerede program genereres som en kombination af referencer til regler og instruktioner til mikroprocessoren 102.

Det skal bemærkes, at hver regel typisk omfatter et sæt af instruktioner, som kan betragtes som et delprogram, en  
10 funktion eller procedure. Men en regel kan også blot omfatte modificering af en parameter for eksempel en parameter, der angiver hastighed for en tilsluttet motor eller en tidskonstant.

I en hensigtsmæssig udførelsesform for opfindelsen kan der udføres en given handling, når tilstandsmaskinen  
15 skifter fra en første til en anden tilstand. En handling kan for eksempel omfatte signalering med lyd og/eller lys til brugeren for, at indikere hvilken tilstand eller type af tilstand legetøjselementet befinder sig i.

20 Fig. 4 viser parallel og sekventiel afvikling af programmer. Når der genereres et brugerspecificeret program kan reglerne afvikles som en sekvens af regler, parallelt eller i en kombination af sekventiel og parallel programafvikling.

25 Et eksempel på to regler der skal udføres parallelt i tid kan være en første regel om at et køretøj skal søge efter lys og en anden regel om at køretøjet skal ændre retning, når det detekterer forhindringer.

30 Et eksempel på to regler der skal udføres sekventielt i tid kan være en første regel om at et køretøj skal køre ligeud og en anden regel om at køretøjet skal køre i en cirkelbevægelse.

Reglerne R1 401, R2 402, R3 406, R4 405, R5 403 og R6 404 angiver et eksempel på en kombination af sekventiel og parallel programafvikling.

Når regler afvikles som delprogrammer, der udføres parallelt i tid, eller under en eller anden form for tidsdeling mellem delprogrammerne må situationer, hvor flere regler ønsker adgang til en ressource for eksempel i form af en motor kunne håndteres. I en foretrukken udførelsesform håndteres en sådan situation ved at tildele hver af de regler, der kan vælges, et prioritetsnummer. For eksempel kan regler inden for samme gruppe af ikoner på displayet tildeles samme prioritetsnummer. Når operativsystemet 118 detekterer at to regler eller delprogrammer i et tidsrum begge ønsker adgang til en ressource afbrydes eller stoppes den regel som har det laveste prioritetsnummer. Reglen med det højeste prioritetsnummer får derefter adgang til at benytte ressourcen. Hvis der kun kan vælges en regel fra samme gruppe af ikoner er der således opnået en entydig og forudsigelig programafvikling af brugerspecificerede programmer.

Fig. 5 viser et første og et andet legetøjselement, hvor det første legetøjselement kan overføre programmer til det andet legetøjselement. Det første legetøjselement 501 omfatter en mikroprocessor 507, et I/O modul 510, en hukommelse 509 og en brugergrænseflade 508. Endvidere omfatter legetøjselementet 501 en to-vejs kommunikationsenhed 506 for kommunikation via en infrarød sender/modtager 505 eller for kommunikation ved hjælp af en lyskilde/lysdetektor 504, der kan udsende og detektere synligt lys.

Tilsvarende omfatter det andet legetøjselement 502 en mikroprocessor 514, et I/O modul 515 og en hukommelse 516. Endvidere omfatter legetøjselementet 502 en kommunikati-

onsenhed 513 for kommunikation via en infrarød sender/modtager 512 eller for kommunikation ved hjælp af en lyskilde/lysdetektor 511, der kan udsende og detektere synligt lys.

- 5 I en foretrukken udførelsesform for opfindelsen kan det første legetøjselement både sende og modtage data, hvori-  
mod det andet legetøjselement kun kan modtage data.

- Data kan overføres som synligt lys via en lysleder 503.  
Alternativt kan data overføres som infrarødt lys 517 og  
10 518. Data kan være i form af koder, der angiver en speci-  
fik instruktion og tilhørende parametre, der kan fortol-  
kes af mikroprocessorerne 507 og/eller 514. Alternative  
kan data være i form af koder der referere til et delpro-  
gram eller regel lagret i hukommelsen 516.

- 15 I/O modulerne 510 og 515 kan forbindes til elektroniske  
enheder (for eksempel motorer) for styring af disse. I/O  
modulerne 510 og 515 kan også forbindes til elektroniske  
sensorer, således at enhederne kan styres i afhængighed  
af detekterede signaler.

- 20 I en foretrukken udførelsesform er fiberen 503 indrettet  
således at en del af det synlige lys, den transmitterer  
slipper ud gennem fiberen. Derved er det muligt for en  
bruger - direkte - at følge med i transmissionen. Bruge-  
ren kan for eksempel se hvornår kommunikationen starter  
25 og stopper.

- Lyset gennem fiberen kan overføre data med en given data-  
transmissionsfrekvens som skift i lysniveauet i fiberen.  
Data kan transmitteres således at det er muligt for bru-  
gøren at observere enkelte lysniveauskift under en trans-  
mission (det vil sige ved en passende lav datatransmissi-  
30 onsfrekvens) eller blot at se om transmissionen er i gang

(det vil sige ved en passende høj datatransmissionsfrekvens).

5 Almindeligvis er det uønsket at en del af det lys, der skal transmitteres gennem fiberen slipper ud gennem fiberen. Men i forbindelse med kommunikation mellem to ledetøjselementer er det en ønsket effekt, da det således er muligt at følge med i kommunikationen på en meget intuitiv måde.

10 Der er kendt for en fagmand, hvordan det opnås at en del af lyset slipper ud gennem fiberen. Det kan for eksempel lade sig gøre ved at tilføre urenheder til fiberens kappe eller ved at lave mekaniske hak eller mønstre i fiberen. Den del af lyset, der skal slippe ud gennem fiberen kan også styres ved at styre forholdet mellem brydningsindeks  
15 i en lysleders kerne og kappe.

Patentkrav

## 1. Programmerbart legetøj omfattende

en mikroprocessor, der kan udføre instruktioner i form af et program lagret i en hukommelse;

## 5 et display integreret i legetøjet;

hvor mikroprocessoren er indrettet til at styre elektriske og/eller elektro-mekaniske enheder i afhængighed af instruktionerne, og hvor mikroprocessoren er indrettet til at modtage signaler fra elektriske og/eller elektro-mekaniske enheder;

k e n d e t e g n e t ved,

at displayet omfatter en række ikoner, som hver især repræsenterer instruktioner til mikro-processoren, og som kan aktiveres af en bruger for programmering af mikroprocessoren.

2. Programmerbart legetøj ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved at instruktioner, svarende til ét ikon, implementerer én regel ved at styre enhederne.

20 3. Programmerbart legetøj ifølge krav 1-2, k e n d e t e g n e t ved at instruktioner, svarende til et ikon, implementerer en regel ved at styre enhederne i afhængighed af signalerne.

25 4. Programmerbart legetøj ifølge krav 2-3, k e n d e t e g n e t ved at en første gruppe af regler er betinget af en første gruppe af signaler og ved at en anden gruppe af regler er betinget af en anden gruppe af signaler.



5. Programmerbart legetøj ifølge krav 1-4, k e n d e t e g n e t ved at legetøjet omfatter midler til ved aktive-  
ring af en første type af ikoner at generere et første  
sæt af instruktioner omfattende parametre, hvilke in-  
5 struktioner og/eller parametre kan modificeres ved akti-  
vering af en anden type af ikoner.
6. Programmerbart legetøj ifølge krav 1-5, k e n d e t e g n e t ved at en første type af ikoner er udformet til  
at illustrere bevægelsesmønstre.
- 10 7. Programmerbart legetøj ifølge krav 6, k e n d e t e g n e t ved at en anden type af ikoner er udformet til at  
illustrere modifikationer af bevægelsesmønstrene.
8. Programmerbart legetøj ifølge krav 1-7, k e n d e t e g n e t ved at ikonerne kan vises på displayet imens mi-  
15 kro-processoren udfører et brugerspecificeret program.
9. Programmerbart legetøj ifølge krav 1-8, k e n d e t e g n e t ved at legetøjet omfatter taster integreret i  
legetøjet, hvilke taster kan aktivere ikonerne.
10. Programmerbart legetøj ifølge krav 1-9, k e n d e t e g n e t ved at mikro-processoren udfører regler i form af  
20 instruktioner, der styrer enheder, og
- hvor reglerne er betingede af en række signaler, og
- hvor reglerne er ordnet i en i det mindste delvist prio-  
riteret rækkefølge, og
- 25 hvor den prioriterede rækkefølge angiver hvilken eb af  
flere regler, der skal have ret til at styre en enhed,
- hvilken rækkefølge er ordnet efter de signaler, de er be-  
tingede af.

11. Programmerbart legetøj ifølge krav 1-10, k e n d e t e g n e t ved at legetøjet omfatter kommunikationsmidler for modtagelse af kommandoer, der kan omsættes til et program, der kan udføres af mikro-processoren.
- 5 12. Programmerbart legetøj ifølge krav 1-11, k e n d e t e g n e t ved at legetøjet omfatter kommunikationsmidler for afsendelse af kommandoer.
- 10 13. Programmerbart legetøj ifølge krav 1-12, k e n d e t e g n e t ved at legetøjet omfatter kommunikationsmidler for overførelse af information via en lysleder.
- 15 14. Programmerbart legetøj ifølge krav 13, k e n d e t e g n e t ved at legetøjet omfatter en langstrakt lysleder, hvorigennem der kan transmitteres synligt lys i dens længderetning, og hvor lyslederen er indrettet til at lade en del af det lys, der transmitteres slippe ud gennem dens sider.

Resumé

Programmerbart legetøj omfattende en mikroprocessor, der kan udføre instruktioner i form af et program lagret i en hukommelse; et display integreret i legetøjet. Mikroprocessoren er indrettet til at styre elektriske og/eller elektro-mekaniske enheder i afhængighed af instruktionerne, og hvor mikroprocessoren er indrettet til at modtage signaler fra elektriske og/eller elektro-mekaniske enheder. Displayet omfatter en række ikoner, som hver især repræsenterer instruktioner til mikroprocessoren, og som kan aktiveres af en bruger for programmering af mikroprocessoren. Dermed kan legetøjet programmeres ved hjælp af en visuel brugergrænseflade.

(fig. 2)

1/5

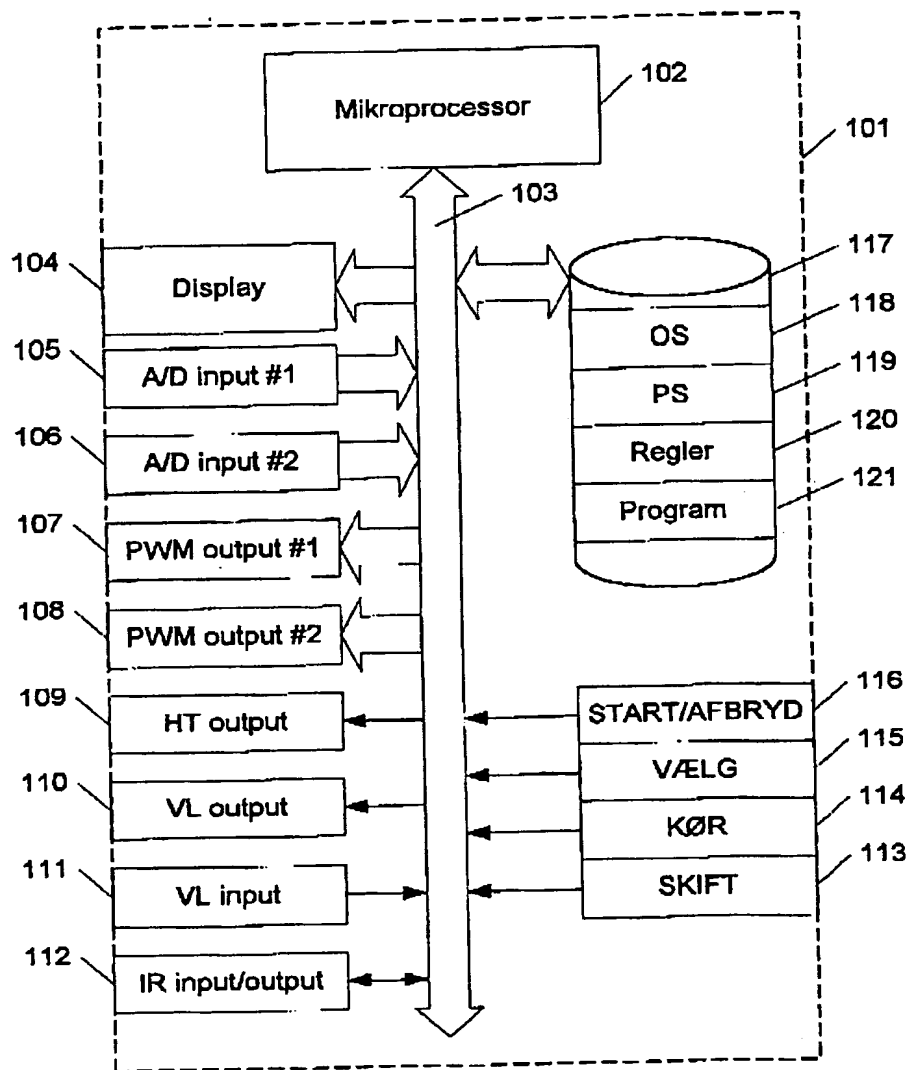


Fig. 1

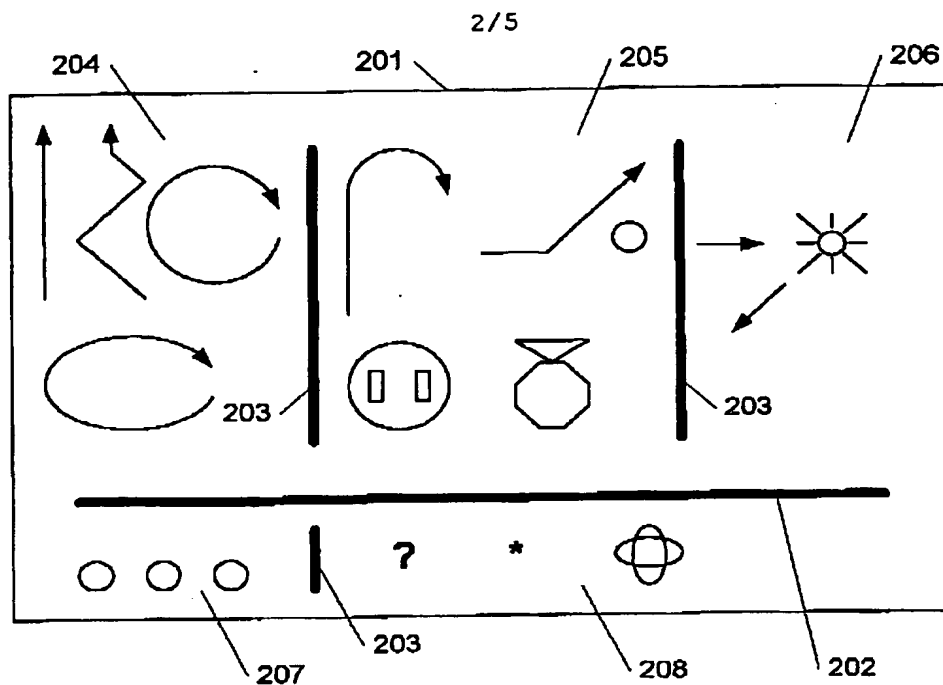


Fig. 2

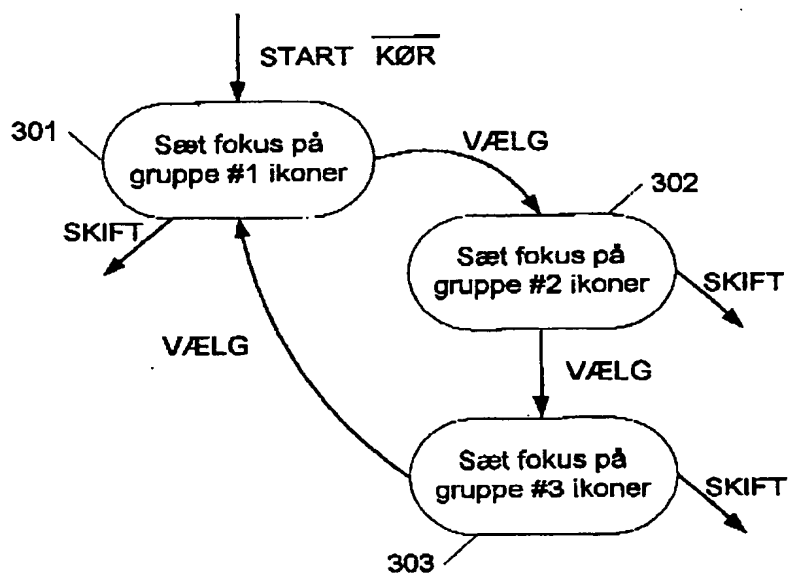


Fig. 3a

3/5

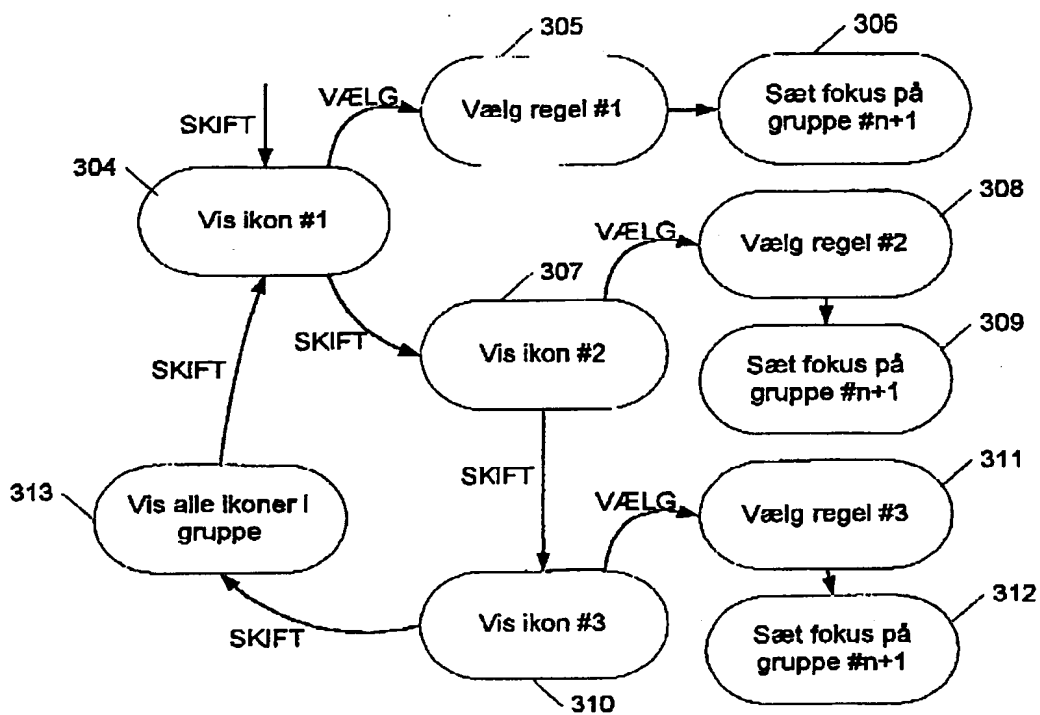


Fig. 3b

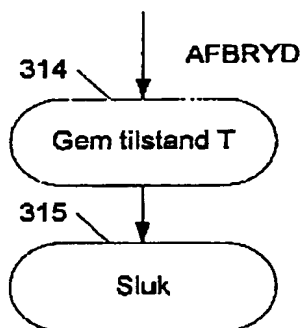


Fig. 3c

4/5

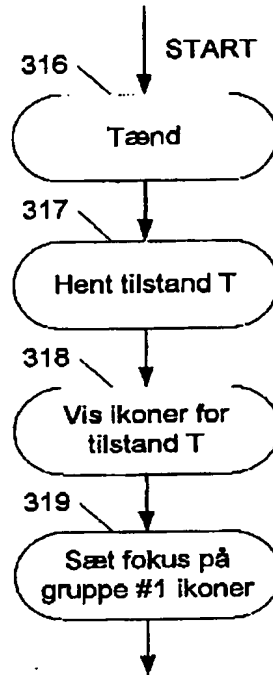


Fig. 3d

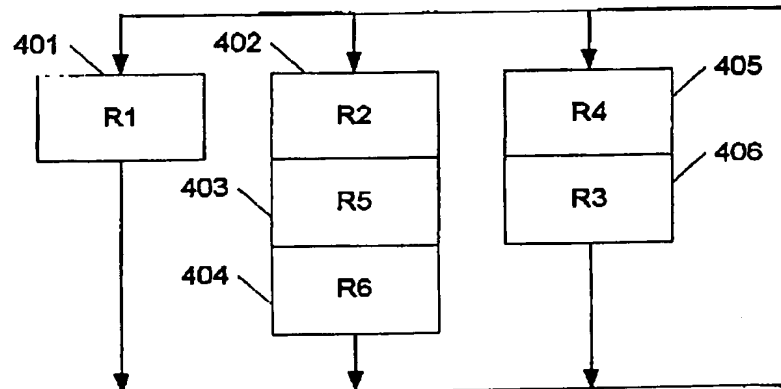


Fig. 4

5/5

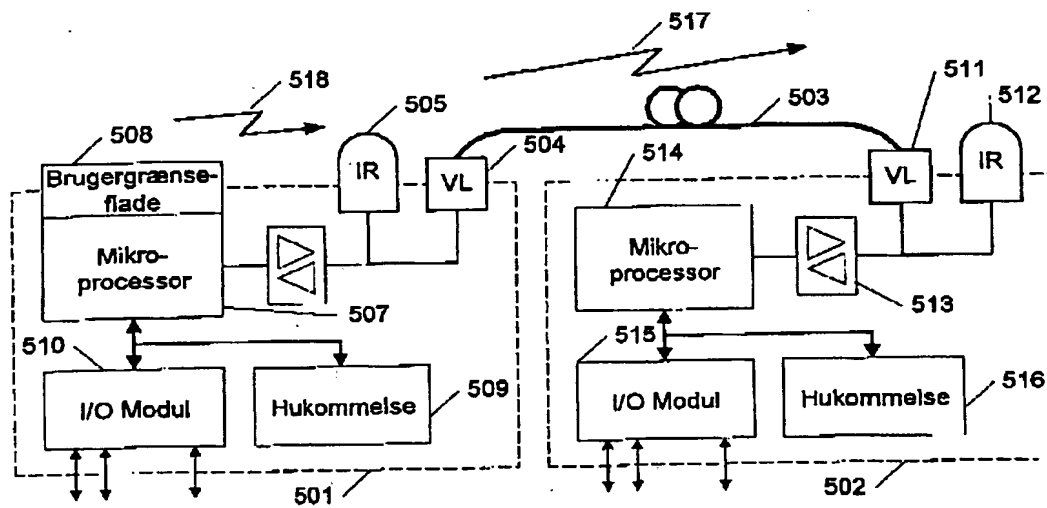


Fig. 5